

PAT-NO: JP359230123A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 59230123 A

TITLE: OPTICAL SENSOR

PUBN-DATE: December 24, 1984

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

KATSUBE, SHIZUKO

INOUE, TOKUO

FUNABIKI, KENSUKE

INT-CL (IPC): G01J003/26

US-CL-CURRENT: 250/226, 257/E31.123

ABSTRACT:

PURPOSE: To make an optical sensor small-sized, and to manufacture it easily by layering and forming a metallic film interference filter formed in a multilayer film structure by placing a dielectric film between metallic films, and a sharp cut filter, as one body on a photodetecting surface of a photoelectric element.

CONSTITUTION: An optical sensor 1 is constituted of a photodetector 3 formed on a semiconductor substrate 2, a metallic film interference filter 4 which is layered on a photodetecting surface of this photodetector 3, and formed as one body continuously, and a sharp cut filter 5. The metallic film interference filter 4 is constituted of alternate layers of a metallic film and a dielectric film in order of a metallic film 6 → a dielectric film 7 → a metallic film 8. Also, the sharp cut filter 5 is constituted of an optical absorbing film, and the kind and the film thickness of this optical absorbing film have an absorbing end which can cut off an unnecessary transmission band. According to such constitution, it is possible to make the optical sensor small-sized, and to manufacture it easily.

COPYRIGHT: (C)1984,JPO&Japio

----- KWIC -----

Abstract Text - FPAR (1):

PURPOSE: To make an optical sensor small-sized, and to manufacture it easily by layering and forming a metallic film interference filter formed in a multilayer film structure by placing a dielectric film between metallic films, and a sharp cut filter, as one body on a photodetecting surface of a photoelectric element.

⑬ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭59—230123

⑤ Int. Cl.³
G 01 J 3/26

識別記号

庁内整理番号
7172—2G

⑬ 公開 昭和59年(1984)12月24日

発明の数 1
審査請求 有

(全 4 頁)

⑭ 光センサ

⑯ 発明者 船引健介

京都市右京区花園土堂町10番地
立石電機株式会社内

⑰ 特 願 昭58—104813

⑱ 出 願 昭58(1983)6月10日

⑲ 発 明 者 勝部倭子

池田市畑1丁目7番9号

⑳ 出 願 人 工業技術院長

㉑ 復 代 理 人 弁理士 中村茂信

㉒ 出 願 人 立石電機株式会社

京都市右京区花園土堂町10番地

㉓ 発 明 者 井上十九男

京都市右京区花園土堂町10番地
立石電機株式会社内

㉔ 代 理 人 弁理士 中村茂信

明 細 書

1. 発明の名称

光センサ

2. 特許請求の範囲

(1) 光電素子の受光面上に、誘電体膜を金属膜で挟んで多層膜構造に形成される金属膜干渉フィルタと、適当な波長位置に基礎吸収端を持つ光学吸収膜のシャープカットフィルタとを重層形成することにより、該金属膜干渉フィルタの必要な透過帯の光を透過し、かつ不必要な透過帯の光を遮断するか、または該金属膜干渉フィルタの必要な透過帯の分光透過特性を所望の形状に改善することを特徴とし、かつこれを一体的に重層形成してなることを特徴とする光センサ。

3. 発明の詳細な説明

(イ) 発明の分野

この発明は光センサ、特に分光感度特性の優れた光センサに関する。

(ロ) 従来技術とその問題点

任意の分光感度特性を持つ光センサとしては、

従来、光電素子の前面に色フィルタや干渉フィルタあるいはこれらを組合わせたものを配置し、所定の光を透過させ、レンズで収束させて光電素子に導くものや、半導体基板上に形成した光電素子上に有機膜の色フィルタを塗付形成するか、あるいは色フィルタフィルムを貼着する構造にしたもの等がある。しかしながら前者は受光素子とフィルタが別物品であるために、小形化には限度があるし、後者は色フィルタのみを使用しているために精度の良い分光特性が得られず、任意の半値幅を持つフィルタを作製することは容易でないという欠点があった。

また、光電素子受光面に、「金属膜—誘電体膜—金属膜」構造の金属膜干渉フィルタとシャープカット用フィルタとして色フィルタを積層した光センサがすでに提案されているが、これは金属膜干渉フィルタ上へ色フィルタの積層を連続して行えず、やはり小形化が制限されるという欠点がある。さらにまた「金属膜—誘電体膜—金属膜」構造の金属膜干渉フィルタの誘電体膜を、光学吸収

膜に換えた構造のものも提案されているが、このものは所定の透過帯を得るための作製条件が複雑となり、作業が容易でないという欠点がある。

(ハ) 発明の目的

この発明の目的は、上記従来の光センサの欠点を解消し、製造が容易になせ、任意の分光感度特性が精度良く得られ、しかも小形化が可能な光センサを提供するにある。

(ニ) 発明の構成と効果

上記目的を達成するために、この発明の光センサは、光電素子の受光面上に、誘電体膜を金属膜で挟んで多層膜構造に形成される金属膜干渉フィルタと、この金属膜干渉フィルタの不必要な透過帯の光を遮断するための吸収端を持つ光学吸収膜のシャープカットフィルタとを一体的に重層形成するようにしている。

この発明の光センサによれば、光電素子の受光面上に、金属膜干渉フィルタとこの金属膜干渉フィルタの不必要な透過帯を遮断するための光学吸収膜シャープカットフィルタを連続一体的に重層

形成したものであるから、受光素子のチップ自体に分光特性を備えたものが使用できる。それゆえ光センサを超小形にでき、製造が容易になるとともに、各種機器への実装密度を微少とすることができる。また、金属膜干渉フィルタと光学吸収膜を用いたシャープカットフィルタの金属膜、光学吸収膜の膜厚及び構成を適当に選定することにより、任意の半値幅の透過特性が得られ、種々の所望の分光感度特性を精度良く得ることができる。

(ホ) 実施例の説明

以下、実施例によりこの発明をさらに詳細に説明する。

第1図は、この発明の1実施例光センサを概略的に示した断面図である。同図に示す光センサ1は、半導体基板2上に形成される受光素子(ホトダイオード、ホトトランジスタ等)3、この受光素子3の受光面上に重層され、連続的に一体形成される金属膜干渉フィルタ4、シャープカットフィルタ5とから構成されている。すなわち光センサ1は、チップ上に全ての構成物が一体形成され

ている。実用上は、このチップが所定のパッケージやケース等に封止されて使用される。金属膜干渉フィルタ4の受光素子3への一体形成、シャープカットフィルタ5の金属膜干渉フィルタ4への重層一体形成は、たとえば真空蒸着法等を用いて行われる。

金属膜干渉フィルタ4は、金属膜6-誘電体膜7-金属膜8の順に金属膜と誘電体膜の交互層から構成されている。金属膜6、8としては、たとえば17nmのAl膜が使用され、誘電体膜7としては、たとえば170nmのMgF₂が使用されるが、膜厚を適宜変えて、交互層数をさらに増加してもよい。

シャープカットフィルタ5は、光学吸収膜より構成され、この光学吸収膜の種類及び膜厚は、不必要な透過帯を遮断できる吸収端を持つ適当のものに選定すればよい。たとえば紫外光の遮断用の光学吸収膜としてZnSを、可視光域の遮断にはCdS等の材料が使用される。また、第1図の光センサでは、受光素子3の上に金属膜干渉フィ

ルタ4を積層し、その上にシャープカットフィルタ5を積層しているが、金属膜干渉フィルタ4とシャープカットフィルタ5の位置を入替えて積層してもよい。

次に第2図を参照して、第1図に示した光センサの分光感度特性について説明する。第2図では横軸に波長を、縦軸に透過率をとっている。

第1図に示す光センサの金属膜干渉フィルタ4は、第2図のB1に示す透過帯の他に、干渉によりB2の透過帯を持つ。しかし、この透過帯B2は不必要な透過帯であるので、透過特性Aを持つシャープカットフィルタ5を通すことにより、これを遮断する。そして結局B1の透過帯の光のみが受光素子3に導かれる。

また、金属膜干渉フィルタ4の透過帯の半値幅が、たとえば第3図のEに示すように、非常に広い場合に、第3図に示すCの透過特性を持つ、シャープカットフィルタ5を形成して、不必要な透過域、すなわち高域(短波長側)の光を遮断すると、同図のDのような半値幅の小さい透過帯を得

ることができる。

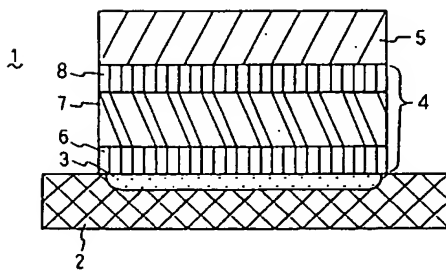
4. 図面の簡単な説明

第1図はこの発明の1実施例光センサを概略的に示した断面図、第2図及び第3図は、同光センサに用いるフィルタの透過特性を説明するための図である。

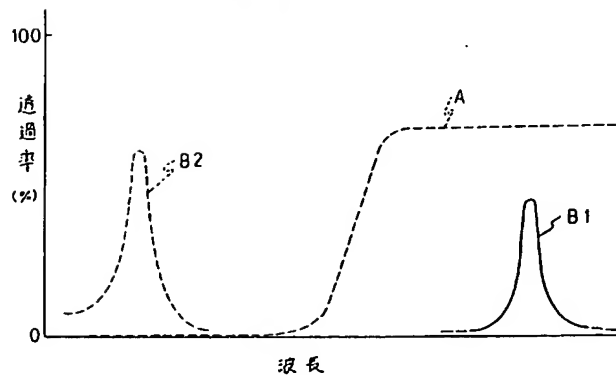
- 1 : 光センサ、 2 : 半導体基板、
 3 : 受光素子、 4 : 金属膜干渉フィルタ、
 5 : 光学吸収膜（シャープカットフィルタ）、
 6・8 : 金属膜、 7 : 誘電体膜

特許出願人 工業技術院長
 川 田 裕 郎（ほか1名）
 代理人 弁理士 中 村 茂 信

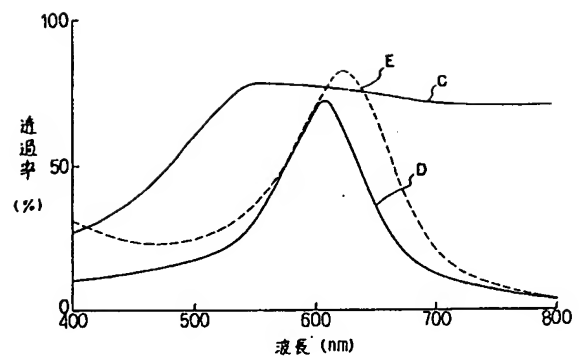
第1図



第2図



第3図



手続補正書 (自発)

昭和58年 7月 日

特許庁長官殿

1. 事件の表示

昭和58年 特許願 第104813号

2. 発明の名称

光センサ

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

住所 東京都千代田区霞が関1丁目3番1号

名称 (114) 工業技術院長 川田裕郎
(ほか1名)

4. 指定代理人 (工業技術院長の指定代理人)

住所 大阪府池田市緑丘1丁目8番31号

氏名 (0032) 工業技術院大阪工業技術試験所長
内 藤 一 男

5. 復代理人 (工業技術院長の復代理人)

住所 600 京都市下京区五条通大宮東入ル
楠本町594 番地の41山善ビル402

電話075 (343) 5578
氏名 (8496) 弁理士 中村茂信

6. 代理人 (立石電機株式会社の代理人)

住所 600 京都市下京区五条通大宮東入ル
楠本町594 番地の41山善ビル402

電話075 (343) 5578
氏名 (8496) 弁理士 中村茂信

7. 補正命令の日付

自発補正

8. 補正の対象

明細書の発明の詳細な説明の欄

9. 補正の内容

(1) 明細書の第5頁上から第11行目に「M g
F o」とあるを「M g F 2」と補正する。
以上

